

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

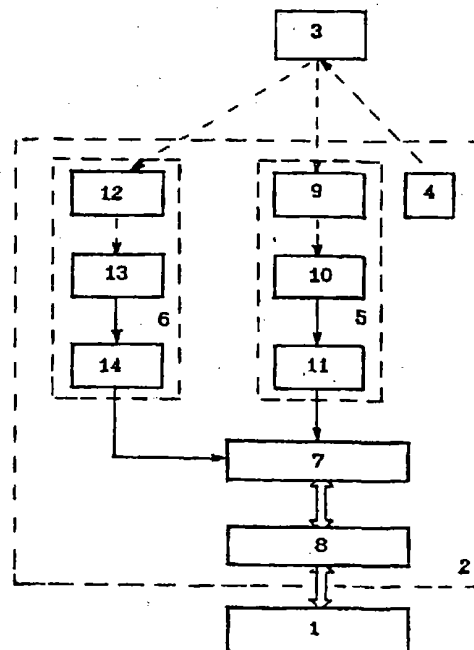
|  |    |   |
|--|----|---|
| (51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> :<br>G06F 3/033, G06K 11/18  | A1 | (11) Номер международной публикации: WO 97/36224<br>(43) Дата международной публикации: 2 октября 1997 (02.10.97)   |
| (21) Номер международной заявки: PCT/RU97/00085<br>(22) Дата международной подачи: 25 марта 1997 (25.03.97)<br>(30) Данные о приоритете:<br>96105978      27 марта 1996 (27.03.96)      RU<br>96105979      27 марта 1996 (27.03.96)      RU<br>(71)(72) Заявитель и изобретатель: КУЗИН Виктор Алексеевич [RU/RU]; 141200 Московская обл., г. Пушкино, ул. Гончарова, д. 19 (RU) [KUZIN, Viktor Alexeevich, Pushkino (RU)]. |    | (81) Указанные государства: AT, AU, BG, BR, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, HU, IL, IS, JP, KR, LT, LU, LV, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SE, SG, SI, SK, TR, UA, US, VN, евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент ARIPO (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).<br><br>Опубликовано<br>С отчетом о международном поиске. |

(54) Title: DEVICE FOR INPUTTING INFORMATION TO A CONTROLLED SYSTEM

(54) Название изобретения: УСТРОЙСТВО ВВОДА ИНФОРМАЦИИ В  
ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

## (57) Abstract

The invention relates to automation and computer technology and can be used in robot systems and interactive computer games. The device for inputting information to a controlled system comprises a non-contact optical mouse (3) with optical emitters (21) mounted on it, and a stationary receiver-transmitter unit (2) containing an optical scanning system (5), signal processor (7) and communications interface (8) between the signal processor and the controlled system (1). The non-contact optical mouse (3) has an optical link to the input of the optical scanning system (5), and the output of the optical scanning system (5) is electrically connected to the first input of the signal processor (7) whose second input-output is connected to the first input-output of the interface (8), whilst the second input-output of the interface (8) is connected to the input-output of the controlled system (1). Unlike the prototype, in the first embodiment the non-contact optical mouse (3) comprises a housing (15) and a base (16) connected to the housing (15) by a hinge so as to rotate about mutually perpendicular horizontal axes ( $X^1$ ,  $Z^1$ ) one of which ( $Z^1$ ) is perpendicular to the frontal plane of the housing (15). The centre of gravity of the base (16) is located below the mutually perpendicular horizontal axes ( $X^1$ ,  $Z^1$ ) of rotation, and the optical emitters (21) are mounted on the support (16) within the boundaries indicated. In a second embodiment, the non-contact optical mouse (3) comprises a housing (15) and a base (38). The optical emitters (21) are secured on the base (38) to form a spherical radiating area.



Изобретение относится к области автоматики, компьютерной техники и может быть использовано в робототехнике и в интерактивных компьютерных играх.

Устройство ввода информации в объект управления, включает бесконтактную оптическую мышь (3) с закрепленными на ней оптическими излучателями (21) и стационарный приемо-передающий блок (2), содержащий оптическую сканирующую систему (5), процессор сигналов (7) и интерфейс (8) связи процессора сигналов (7) с объектом управления (1). Бесконтактная оптическая мышь (3) имеет оптическую связь со входом оптической сканирующей системы (5), выход оптической сканирующей системы (5) электрически соединен с первым входом процессора сигналов (7), второй вход-выход процессора сигналов (7) - с первым входом-выходом интерфейса (8), а второй вход-выход интерфейса (8) - со входом-выходом объекта управления (1).

В отличие от прототипа в первом варианте бесконтактная оптическая мышь (3) содержит корпус (15) и опору (16), которая соединена с корпусом (15) шарнирно с возможностью поворота вокруг взаимноперпендикулярных горизонтальных осей ( $X^1, Z^1$ ), одна из которых ( $Z^1$ ) перпендикулярна фронтальной плоскости корпуса (15). Центр тяжести опоры (16) расположен ниже взаимноперпендикулярных горизонтальных осей ( $X^1, Z^1$ ) поворота, а оптические излучатели (21) закреплены на опоре (16) в заданных границах.

Во втором варианте бесконтактная оптическая мышь (3) содержит корпус (15) и опору (38). Оптические излучатели (21) закреплены на опоре (38), образуя сферическую излучающую область.

Формула изобретения включает одиннадцать пунктов, два из которых независимые. Изобретение иллюстрируют десять фигур чертежа.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

|    |                                  |    |  |    |                           |
|----|----------------------------------|----|--|----|---------------------------|
| AT | Австрия                          | FI | Финляндия                                    | MR | Мавритания                |
| AU | Австралия                        | FR | Франция                                      | MW | Малави                    |
| BB | Барбадос                         | GA | Габон  | NE | Нигер                     |
| BE | Бельгия                          | GB | Великобритания                               | NL | Нидерланды                |
| BF | Буркина Фасо                     | GN | Гвинея                                       | NO | Норвегия                  |
| BG | Болгария                         | GR | Греция                                       | NZ | Новая Зеландия            |
| BJ | Бенин                            | HU | Венгрия                                      | PL | Польша                    |
| BR | Бразилия                         | IE | Ирландия                                     | PT | Португалия                |
| CA | Канада                           | IT | Италия                                       | RO | Румыния                   |
| CF | Центральноафриканская Республика | JP | Япония                                       | RU | Российская Федерация      |
| BY | Беларусь                         | KP | Корейская Народно-Демократическая Республика | SD | Судан                     |
| CG | Конго                            | KR | Корейская Республика                         | SE | Швеция                    |
| CH | Швейцария                        | KZ | Казахстан                                    | SI | Словения                  |
| CI | Кот д'Ивуар                      | LI | Лихтенштейн                                  | SK | Словакия                  |
| CM | Камерун                          | LK | Шри-Ланка                                    | SN | Сенегал                   |
| CN | Китай                            | LU | Люксембург                                   | TD | Чад                       |
| CS | Чехословакия                     | LV | Латвия                                       | TG | Того                      |
| CZ | Чешская Республика               | MC | Монако                                       | UA | Украина                   |
| DE | Германия                         | MG | Малагаскар                                   | US | Соединенные Штаты Америки |
| DK | Дания                            | ML | Мали   | UZ | Узбекистан                |
| ES | Испания                          | MN | Монголия                                     | VN | Вьетнам                   |

## 5 УСТРОЙСТВО ВВОДА ИНФОРМАЦИИ В ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к области автоматики, компьютерной техники и может быть использовано в робототехни-  
10 ке, телемеханике, в объемном телевидении, интерактивных компьютерных играх для дистанционного ввода трехмерной информации в компьютер, робот, манипулятор, телевизор или иной управляемый объект.

## 15 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО УРОВНЯ ТЕХНИКИ

Известно устройство ввода информации в объект управления, в котором процесс управления осуществляется путем изменения в пространстве координат, связанного с телом оператора управляющего органа [1]. Управляющим органом является закреп-  
20 ленная на лице оператора пластинка с пятью миниатюрными отражателями. Четыре отражателя закреплены на пластинке в углах прямоугольника, а пятый - в его геометрическом центре.

Устройство позволяет определить как три пространственных координаты пластинки, так и углы ее поворота вокруг трех  
25 пространственных осей.

Работа устройства отличается высокой точностью при определении X- и Y-координат, а также приемлемой точностью определения Z-координаты в том случае, когда хотя бы одна из сторон образованного отражателями прямоугольника, направлена  
30 перпендикулярно линии, проведенной от центра объектива оптической сканирующей системы к центру упомянутой стороны. Если же все стороны прямоугольника ориентированы в пространстве произвольно, то ошибка определения расстояния до пластинки пропорциональна косинусу угла между стороной прямоугольника,  
35 и нормалью к линии, проведенной от объектива оптической сканирующей системы к центру упомянутой стороны.

Другим недостатком известного устройства является то, что при определении угла поворота вокруг трех пространствен-

ных осей, кроме центральной приемной камеры, для определения направления поворота, - требуется ряд пространственно расположенных фотоприемников, что значительно усложняет конструкцию устройства.

5 Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту является, принимаемое за прототип, устройство ввода информации в объект управления, включающее стационарный приемно-передающий блок с видеокамерой и бесконтактную оптическую мышь, роль которой выполняет жесткая пространственная конструкция, с закрепленными на ней в непараллельных плоскостях, как минимум, четырьмя оптическими излучателями [2].

10 Устройство позволяет, используя одну приемную видеокамеру, определить как три пространственные координаты бесконтактной оптической мыши, так и углы ее поворота вокруг трех пространственных осей.

При определении пространственных координат бесконтактной оптической мыши в прототипе производится периодическое сравнение матрицы световых пятен от оптических излучателей на приемнике видеокамеры, зафиксированной в исходном состоянии, с матрицей световых пятен от этих оптических излучателей на приемнике видеокамеры, зафиксированной в текущий момент. По величине смещения световых пятен от каждого из оптических излучателей определяют величину перемещения и углы поворота всей конструкции, а следовательно ее положение в пространстве.

25 Следует сказать, что в силу того, что оптические излучатели закреплены на пространственной конструкции произвольно, подобный вариант решения задачи требует большого объема вычислений, что значительно увеличивает стоимость системы в целом.

30 Кроме того, в прототипе также как и в патенте [1] требуется индивидуальная идентификация каждого из произвольно размещенных, как минимум, четырех оптических излучателей. Предложенная в прототипе возможность идентификации оптических излучателей по величине светового пятна на приемнике видеокамеры приводит к нарушению необходимого в данном случае требования точности оптических излучателей. В определенных положениях световые пятна различных по величине произвольно распо-

лежащих и произвольно перемещающихся в пространстве оптических излучателей будут сливаться друг с другом, внося ошибку в результат определения пространственных координат.

5

### РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение позволяет значительно снизить объем вычислений, необходимых при вводе информации в объект управления и включает два варианта, объединенные единым изобретательским замыслом и изложенные в виде независимых пунктов формулы 10 изобретения одной категории.

Как в первом, так и во втором вариантах устройство ввода информации в объект управления включает бесконтактную оптическую мышь с закрепленными на ней оптическими излучателями и стационарный приемо-передающий блок, содержащий оптическую 15 сканирующую систему, процессор сигналов и интерфейс связи процессора сигналов с объектом управления. Бесконтактная оптическая мышь имеет оптическую связь со входом оптической сканирующей системы. Выход оптической сканирующей системы электрически соединен с первым входом процессора сигналов, 20 второй вход-выход процессора сигналов - с первым входом-выходом интерфейса, а второй вход-выход интерфейса - со входом-выходом объекта управления.

В отличие от прототипа в первом варианте реализации изобретения, изложенным в виде независимого пункта формулы, 25 бесконтактная оптическая мышь содержит корпус и опору, при этом опора соединена с корпусом шарнирно с возможностью поворота вокруг взаимноперпендикулярных горизонтальных осей. Одна из взаимноперпендикулярных горизонтальных осей перпендикулярна фронтальной плоскости корпуса. Центр тяжести опоры расположен ниже горизонтальных осей поворота, а оптические излуча- 30 тели закреплены на опоре в заданных границах.

Под заданными границами в данном случае понимаются две расположенные на определенном расстоянии и параллельные друг другу плоскости проходящие через опору перпендикулярно пря- 35 мой, соединяющей центр шарнира с центром тяжести опоры. Размещенные на опоре оптические излучатели сами и образуют эти четко обозначенные границы.

Шарнирное соединение корпуса с опорой с возможностью по-

ворота вокруг взаимноперпендикулярных горизонтальных осей и расположение центра - тяжести опоры ниже этих осей позволяет под действием силы тяжести зафиксировать положение опоры в пространстве независимо от поворотов корпуса вокруг вышеупо-  
5 мянутых осей. Вследствии этого расстояние между световыми пятнами от оптических излучателей или размер этих световых пятен на приемнике оптической сканирующей системы будут зависеть только от координаты дальности бесконтактной оптической мыши.

10 Опора в этом варианте реализации изобретения может иметь цилиндрическую форму и может быть соединена с корпусом таким образом, что прямая, соединяющая центр тяжести опоры и точку пересечения горизонтальных осей поворота, параллельна образу-  
15 ющим цилиндра, т.е. в рабочем положении образующие цилиндра параллельны направлению силы тяжести. При этом оптические излучатели на опоре закреплены на ее цилиндрической поверхности вдоль окружностей верхнего и нижнего оснований цилиндра. Плоскости верхнего и нижнего оснований цилиндра в данном случае являются заданными границами размещения оптических излу-  
20 чателей.

В данном случае не может быть использована просто опора цилиндрической формы без размещенных на нем оптических излучателей, поскольку только оптические излучатели позволяют выделить ее на приемнике оптической сканирующей системы из ок-  
25 ружающих предметов, что обеспечивает работоспособность устройства. Именно наличие оптических излучателей позволяет использовать наиболее приемлемый вид оптического излучения - инфракрасное излучение.

Соединение опоры и корпуса в первом варианте может быть  
30 выполнено, например, в виде шарового шарнира, при этом корпус должен иметь левый и правый упоры, выполненные с возможностью фиксации положения цилиндрической опоры относительно корпуса при его повороте относительно вертикальной оси.

Соединение опоры и корпуса в первом варианте может быть  
35 выполнено также и с помощью двух цилиндрических шарниров, оси вращения которых совпадают с взаимноперпендикулярными горизонтальными осями поворота.

В отличие от прототипа во втором варианте реализации

изобретения, изложенным в виде независимого пункта, бесконтактная оптическая мышь содержит корпус и опору, при этом оптические излучатели закреплены на опоре, образуя сферическую излучающую область.

5       Вследствии того, что излучающая область является сферической, то размер светового пятна от нее на приемнике оптической сканирующей системы не будет зависеть от углов поворота вокруг пространственных осей и будет функцией только координаты дальности бесконтактной оптической мыши. Следует от-  
10 метить, что образованная сферическая излучающая область для обеспечения возможности реализации изобретения с приемлемой точностью измерения дальности должна иметь достаточные поперечные размеры. В силу этих причин и предлагается использовать не отдельный оптический излучатель сферической формы, а  
15 множество оптических излучателей, размещенных на опоре, излучение которых в совокупности и образует сферическую излучающую область. Если оптические излучатели имеют равные габаритные размеры, то в качестве опоры может быть использован шар. Не может быть использован и просто шар без размещенных на нем  
20 оптических излучателей, поскольку только оптические излучатели позволяют выделить его на приемнике оптической сканирующей системы из окружающих предметов, что обеспечивает работоспособность устройства. Именно наличие оптических излучателей позволяет использовать наиболее приемлемый вид оптического  
25 излучения - инфракрасное излучение.

Сферическая излучающая область со стороны, обращенной ко входу сканирующей системы может иметь неизлучающий фрагмент. Неизлучающий фрагмент в сферической излучающей области может быть получен путем удаления с опоры в границах фрагмента или  
30 незакрепления в этих границах оптических излучателей и покрытия опоры в этих границах поглощающим оптическое излучение материалом.

Исходным состоянием для ввода информации в объект управления является в этом случае такое положение бесконтактной  
35 оптической мыши в пространстве, когда на приемниках оптической сканирующей системы центры светового пятна сферической излучающей области и темного пятна неизлучающего фрагмента совпадают друг с другом.

Разность координат расположения центра темного пятна от неизлучающего фрагмента на световом пятне от сферической излучающей области (и знак этой разности) относительно центра этого светового пятна и определяет величину и направление поворота корпуса бесконтактной оптической мыши относительно вертикальной и одной из горизонтальных осей.

Если неизлучающий фрагмент имеет нарушенную симметрию, например, если он выполнен в виде круга с радиальным вырезом, то, используя расположение светового пятна радиального выреза относительно темного пятна неизлучающего фрагмента, в этом случае оператор имеет возможность вводить в объект управления информацию зависящую также и от другой горизонтальной оси, а в совокупности от всех шести степеней свободы бесконтактной оптической мыши.

Как в первом, так и во втором вариантах бесконтактная оптическая мышь может быть снабжена дополнительными оптическими излучателями, расположенными на ней за опорой со стороны корпуса (в частности на корпусе) таким образом, что в исходном положении их проекции и проекции оптических излучателей на фронтальную плоскость бесконтактной оптической мыши не перекрывают друг друга.

Использование дополнительных оптических излучателей в совокупности с оптическими излучателями, также как и использование неизлучающего фрагмента, позволяет вводить в объект управления информацию зависящую от всех шести степеней свободы бесконтактной оптической мыши. Предельные углы поворота измеряемые с помощью использования неизлучающего фрагмента определяются положением, когда темное пятно неизлучающего фрагмента исчезает со светового пятна от сферической излучающей области. Предельные углы поворота измеряемые с помощью использования дополнительных оптических излучателей определяются положением, когда световое пятно от дополнительных оптических излучателей сливается со световым пятном от оптических излучателей или исчезает с приемника оптической сканирующей системы. В ряде случаев может быть принято условие, что один из дополнительных оптических излучателей (или компактная пространственно объединенная группа дополнительных оптических излучателей) во всех случаях использования располагается сле-



ва от оптических излучателей, а другой дополнительный оптический излучатель (или компактная пространственно объединенная группа дополнительных оптических излучателей) располагается справа от оптических излучателей. Эти ограничения в ряде 5 практических случаях применения не имеют серьезного значения. Например, при пространственной ориентации оружия игрока, осуществляющего прицеливание и стрельбу, например, из пистолета без связи с клавиатурой, т.е. в максимально естественных условиях, пистолет всегда ориентирован в определенном телесном 10 угле, величина которого не выходит за рамки исключющие возможность определения угла поворота пистолета с помощью использования данного изобретения. В то же самое время, это представляет и определенные преимущества при определении углов поворота бесконтактной оптической мыши вокруг трех пространственных осей. В качестве осей, относительно которых определяются углы поворота могут быть использованы оси  $X^1, Y^1, Z^1$  с 15 точкой отсчета, совпадающей с центром симметрии опоры, а расположение на приемнике оптической сканирующей системы световых пятен от дополнительных оптических излучателей относительно светового пятна от оптических излучателей может быть 20 использовано для определения этих углов поворота.

Как в первом, так и во втором вариантах корпус бесконтактной оптической мыши может быть выполнен в виде пистолета, при этом опора соединена с передней частью ствола (в первом 25 варианте шарнирно, а во втором жестко), а дополнительные оптические излучатели закреплены в плоскости перпендикулярной продольной оси корпуса.

В обоих вариантах выполнения по крайней мере один из оптических излучателей и дополнительных оптических излучателей 30 может быть выполнен вторичным в виде обратных отражателей, а стационарный приемо-передающий блок в этом случае содержит стационарный источник зондирующего излучения, расположенный в непосредственной близости от входа оптической сканирующей системы, оптически изолированный от этого входа и имеющий оп- 35 тическую связь с бесконтактной оптической мышью. Наиболее оптимальным вариантом реализации изобретения является выполнение стационарного источника зондирующего излучения как источника инфракрасного излучения.

В данном случае используется свойство обратных отражателей отражать направленное на них излучение в сторону источника этого излучения. Поскольку стационарный источник зондирующего излучения расположен рядом со входом оптической сканирующей системы, то оптическое излучение, отраженное от обратных отражателей, попадет на вход оптической сканирующей системы. В качестве носителя обратных отражателей может быть использована, например, отражающая оптическое излучение пленка [3]. На отражающей пленке в качестве отражающих оптическое излучение элементов могут быть использованы стеклянные микрошарики или объединенные в сотовую структуру отражающие ячейки. Пленка с микрошариками или ячейками наклеивается на опору. Если опора имеет форму шара, то под воздействием излучения стационарного источника зондирующего излучения это позволяет получить сферическую излучающую область. Если опора имеет форму цилиндра, то под воздействием излучения стационарного источника зондирующего излучения это позволяет получить излучающую область цилиндрической формы. При использовании отражающей пленки в качестве носителя вторичных дополнительных оптических излучателей отражающая пленка наклеивается на поверхность объемных оснований, габаритные размеры которых много меньше габаритных размеров опоры, на которой размещены оптические излучатели. Данные объемные основания могут иметь форму шара.

Стеклянные микрошарики или ячейки отражающей пленки, наклеенной на объемное основание, образуют компактную пространственно объединенную группу дополнительных оптических излучателей, которая выполняет те же функции, что и единичный дополнительный оптический излучатель, поскольку на приемнике оптической сканирующей системы эта группа воспринимается также как и единичный излучатель.

В обоих вариантах выполнения по крайней мере один из оптических излучателей и дополнительных оптических излучателей может быть выполнен первичным, стационарный приемо-передающий блок в этом случае содержит стационарный источник зондирующего излучения, оптически изолированный от входа сканирующей системы и имеющий оптическую связь с бесконтактной оптической мышью. а бесконтактная оптическая мышь содержит последовательно электрически соединенные друг с другом приемник зонди-

рующего излучения, генератор импульсов и усилитель мощности. Выход усилителя мощности электрически соединен со входами первичных оптических излучателей и первичных дополнительных оптических излучателей. Эта совокупность признаков позволяет 5 достаточно экономичным образом реализовать изобретение, используя первичные излучатели.

В обоих вариантах выполнения бесконтактная оптическая мышь может содержать последовательно электрически соединенные 10 кнопочный переключатель и модулятор командного сигнала, выход которого электрически соединен со вторым входом усилителя мощности, а стационарный приемо-передающий блок в этом случае содержит последовательно электрически соединенные приемник командного сигнала и демодулятор командного сигнала. Выход демодулятора командного сигнала электрически соединен с 15 третьим входом процессора сигналов. С помощью того или иного кодированного сигнала задается тот или иной характер управляющих воздействий, например, имитация режима клавиши "Enter" ("Ввод") на клавиатуре компьютера 1, задание режима выделения некоторого объема (фрагмента) из трехмерного изображения или 20 задание режима пространственного перемещения курсора или выбранного фрагмента изображения по трем координатам.

Термин "бесконтактная" означает, что "мышь" в процессе работы не имеет контакта с опорной поверхностью.

Термин "первичные излучатели" означает, что излучатели, 25 являются непосредственными источниками оптического излучения.

Термин "вторичные излучатели" относится к излучателям, излучающим оптическое излучение, заимствованное от первичных излучателей.

Термин "оптические излучатели" и "дополнительные оптические излучатели" означает, только то, что используют два 30 функционально различных блока оптических излучателей, каждый из которых в процессе определения пространственных координат играет свою роль.

Пространственное расположение "оптических излучателей" 35 позволяет определить три пространственных координаты бесконтактной оптической мыши (части тела оператора) в пространстве.

Пространственное расположение "дополнительных оптических

излучателей" относительно "оптических излучателей" позволяет определить углы поворота корпуса бесконтактной оптической мыши, а следовательно и части тела (руки) оператора, относительно трех пространственных координат.

5        В отличие от прототипа изобретение не требует индивидуальной идентификации каждого оптического излучателя или дополнительного оптического излучателя. Необходимо только отнести то или иное световое пятно к одному из двух блоков: блоку "оптических излучателей" или блоку "дополнительных оп-  
10        тических излучателей".

     Это может быть сделано как по форме, так и по величине световых пятен. Световые пятна от блока "оптических излучателей" значительно больше по размерам световых пятен блока "дополнительных оптических излучателей". Кроме того, может быть  
15        принято условие, что световые пятна блока "дополнительных оптических излучателей" являются самыми левыми и самыми правыми. Этот признак также может быть заложен в основу отнесения светового пятна к одному из двух блоков.

     При использовании в блоке "оптических излучателей" двух  
20        точечных излучателей, расстояние между ними может быть выбрано больше расстояния между дополнительными оптическими излучателями (или пространственно объединенными группами дополнительных оптических излучателей). В этом случае всегда самое верхнее и самое нижнее световые пятна будут принадлежать  
25        блоку оптических излучателей.

     По мнению заявителя изобретательский уровень изобретения подтверждается тем, что в информации, относящейся к уровню техники не обнаружена подобная совокупность признаков, обеспечивающая достижение того же технического результата. Изобретательский уровень подтверждают и многочисленные попытки, направленные на решение аналогичных технических задач, известные, в частности, из следующих патентных документов:

     патент США N 4,375,674, НКИ 364/559, публ. 1983 [4],  
     патент США N 4,956,794, НКИ 364/559, публ. 1990 [5],  
35        патент США N 5,086,404, НКИ 364/559, публ. 1992 [6],  
     патент США N 5,297,061, НКИ 364/559, публ. 1994 [7],  
     патент США N 5,319,367, НКИ 345/179, публ. 1994 [8].

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР ЧЕРТЕЖА

На фиг.1 изображена блок-схема устройства ввода информации в объект управления (компьютер).

На фиг.2 изображена блок-схема блока формирования командного сигнала.

На фиг.3 изображена бесконтактная оптическая мышь с опорой в виде цилиндрической панели в трех прямоугольных проекциях и варианты крепления оптических излучателей на цилиндрической панели.

10 На фиг.4 изображен вариант шарнирного соединения цилиндрической панели с корпусом бесконтактной оптической мыши.

На фиг.5 изображена в двух прямоугольных проекциях бесконтактная оптическая мышь со сферической опорой, вариант с неизлучающим фрагментом и вариант выполнения планок.

15 На фиг.6 изображена система координат, используемая при определении положения и ориентации в пространстве бесконтактной оптической мыши.

На фиг.7 изображена иллюстрация получения проекций (световых пятен) оптических излучателей и дополнительных оптических  
20 ных излучателей на плоскую двумерную матрицу оптических приемников при произвольном повороте корпуса бесконтактной оптической мыши вокруг осей  $X^1, Y^1, Z^1$ .

На фиг.8 изображена графическая иллюстрация определения трех пространственных координат бесконтактной оптической мыши  
25 и ее углов поворота вокруг трех пространственных осей при использовании дополнительных оптических излучателей.

На фиг.9 изображена иллюстрация получения проекций оптических излучателей (световое пятно) и неизлучающего фрагмента (темное пятно) на плоскую двумерную матрицу оптических прием-  
30 ников при произвольном повороте корпуса бесконтактной оптической мыши вокруг осей  $X^1, Y^1, Z^1$ .

На фиг.10 изображена графическая иллюстрация определения трех пространственных координат бесконтактной оптической мыши и ее углов поворота вокруг трех пространственных осей при ис-  
35 пользовании неизлучающего фрагмента в сферической излучающей области.

## ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство ввода информации в объект управления, например, в компьютер 1 состоит (фиг.1) из стационарного приемо-передающего блока 2 и бесконтактной оптической мыши 3.

5 Стационарный приемо-передающий блок 2 содержит стационарный источник зондирующего излучения 4, оптическую сканирующую систему 5, блок приема и обработки командного сигнала 6, процессор сигналов 7 и интерфейс 8 связи с компьютером 1. Процессор сигналов 7 может быть выполнен, например, на основе  
10 микросхемы "Motorolla" DSP56002. Стационарный источник зондирующего излучения 4 может быть выполнен на основе, например, светодиода АЛ107Г, излучающего в инфракрасной области спектра.

Оптическая сканирующая система 5 содержит первый объек-  
15 тив 9, плоскую двумерную матрицу оптических приемников 10, а также блок опроса 11. Плоская двумерная матрица оптических приемников 10 выполнена в виде матрицы полупроводниковых приемников излучения на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС), например, марки А-1157 с числом элементов по горизон-  
20 тали и вертикали соответственно 500 и 582 и размерами элемента 17х11 мкм.

Стационарный источник зондирующего излучения 4 расположен в непосредственной близости от первого объектива 9.

Блок приема и обработки командного сигнала 6 содержит  
25 второй объектив 12 и последовательно электрически соединенные фотоприемник 13 и декодер 14, при этом выход декодера 14 электрически соединен с третьим входом процессора сигналов 7. Фотоприемник 13 и декодер 14 выполняют, соответственно, роль приемника командного сигнала и демодулятора командного сигнала.  
30 да.

Бесконтактная оптическая мышь 3 содержит (фиг.3) корпус  
15 и опору, выполненную, например, в виде цилиндрической панели 16, соединенной с корпусом 15 с помощью шарового шарнира 17. Корпус 15 изготовлен таким образом, чтобы обеспечить  
35 удобство размещения бесконтактной оптической мыши 3 в руке оператора (например в виде пистолета).

Цилиндрическая панель 16 имеет груз 18, прикрепленный к ней в области нижнего основания цилиндра. Груз 18 позволяет

расположить центр тяжести цилиндрической панели 16 ниже геометрического центра шарового шарнира 17.

Корпус 15 имеет левый 19 и правый 20 упоры, фиксирующие положение цилиндрической панели 16 относительно корпуса 15 при повороте корпуса 15 относительно вертикальной оси  $Y^1$ . На цилиндрической панели 16 в заданных горизонтальных границах, расположенных на расстоянии В друг от друга закреплены оптические излучатели 21.

Варианты размещения оптических излучателей 21 на цилиндрической панели 16 могут быть самыми различными. Это могут быть два оптических излучателя 21 (фиг.3b), два ряда оптических излучателей 21, расположенных вдоль окружностей оснований цилиндра (фиг.3c), две многорядные полосы оптических излучателей 21, расположенные вдоль окружностей оснований цилиндра (фиг.3d). Оптические излучатели 21 могут быть размещены также на всей боковой поверхности цилиндрической панели 16. Могут быть и другие варианты размещения оптических излучателей 21. Однако, во всех случаях должна быть строго подчеркнута верхняя и нижняя горизонтальные границы размещения оптических излучателей 21, лежащие в плоскостях перпендикулярных оси цилиндра и отстоящие друг от друга на заданное расстояние В.

Бесконтактная оптическая мышь 3 содержит также дополнительные оптические излучатели 22.

Оптические излучатели 21 и дополнительные оптические излучатели 22 могут быть вторичными и выполненными в виде обратных отражателей или первичными и выполненными в виде инфракрасных оптических излучателей.

В примере конкретного выполнения изобретения представлен вариант, когда оптические излучатели 21 выполнены в виде обратных отражателей, а дополнительные оптические излучатели 22 выполнены в виде источников инфракрасного излучения. Дополнительные оптические излучатели (источники инфракрасного излучения) 22 закреплены на левой 23 и правой 24 планках (фиг.3).

Левая 23 и правая 24 планки, в свою очередь, закреплены на хомуте 25, одетом на ствол пистолета (корпус 15) и расположенном на определенном расстоянии от центра шарнира. Хомут 25 выполнен с возможностью регулировки его положения на кор-

пусе 15.

Для подачи команд бесконтактная оптическая мышь 3 содержит (фиг.2) блок формирования командного сигнала 26, включающий последовательно электрически соединенные кнопочный переключатель 27, кодер 28, усилитель мощности 29, при этом выход усилителя мощности 29 электрически соединен со входами дополнительных оптических излучателей (источников инфракрасного излучения) 22. Кодер 28 выполняет роль модулятора командного сигнала.

10 Для осуществления работы источников инфракрасного излучения в режиме зондирования бесконтактная оптическая мышь 3 содержит последовательно электрически соединенные друг с другом приемник зондирующего излучения 30 и генератор импульсов 31, при этом выход генератора импульсов 31 электрически соединен со входом усилителя мощности 29.

Электропитание электрической схемы бесконтактной оптической мыши 3 осуществляется от стандартного миниатюрного аккумулятора или батарейки (на чертеже не показано).

Оптические излучатели (обратные отражатели) 21 и дополнительные оптические излучатели (источники инфракрасного излучения) 22 имеют с первым объективом 9 оптическую связь. Выход оптической сканирующей системы 5 электрически соединен с первым входом процессора сигналов 7, второй вход- выход процессора сигналов 7 электрически соединен с первым входом-выходом интерфейса 8, а второй вход- выход интерфейса 8 электрически соединен со входом-выходом компьютера 1.

Стационарный приемо-передающий блок 2 подключен к внешнему источнику питания (на чертеже не показано).

Цилиндрическая панель 16 может быть соединена с корпусом 15 с помощью втулки 32 (фиг.4), имеющей одно цилиндрическое отверстие 33 и два цилиндрических гнезда 34. Втулка 32 соединена с цилиндрической панелью 16 с помощью цилиндрических стержней 35, установленных с возможностью поворота в цилиндрических гнездах 34. В цилиндрическом отверстии 33 втулки 32 установлена с возможностью поворота цилиндрическая консоль 36, которая крепится к корпусу 15. Это один из вариантов шарнирного соединения цилиндрической панели 16 с корпусом 15.

Обратные отражатели, используемые в качестве оптических



излучателей 21 и дополнительных оптических излучателей 22 могут быть выполнены в виде стеклянных микрошариков или ячеек закрепленных на пленке [3]. В этом случае полоски 37 отражающей пленки, наклеиваются на цилиндрическую панель 16 вдоль окружностей верхнего и нижнего оснований цилиндра. Отражающей пленкой может быть оклеена вся цилиндрическая поверхность цилиндрической панели 16, как это изображено на фиг. 3е.

Другим вариантом решения поставленной технической задачи является вариант когда опора выполнена в виде шара 38 (фиг. 5а).

На шаре 38, образуя сферическую излучающую область, закреплены оптические излучатели 21.

Сферическая излучающая область со стороны, обращенной ко входу сканирующей системы может иметь неизлучающий фрагмент 39. Внутри неизлучающего фрагмента 39 находится излучающий выступ 40.

Левая 23 и правая 24 планки могут быть выполнены телескопическими (фиг. 5b).

При использовании отражающей пленки в качестве носителя вторичных дополнительных оптических излучателей 22 она наклеивается на поверхность основания, габаритные размеры которого много меньше габаритных размеров опоры, на которой размещены оптические излучатели 21. Данные основания могут иметь форму шара (фиг. 5b).

Стеклянные микрошарики или ячейки отражающей пленки, наклеенной на объемное основание, выполненное например, в виде шара, образуют пространственно объединенную группу дополнительных оптических излучателей 22, которая выполняет ту же функцию, что и единичный дополнительный оптический излучатель 22, поскольку на приемнике оптической сканирующей системы эта группа воспринимается также как и единичный излучатель.

Устройство ввода информации в объект управления работает следующим образом.

В процессе осуществления ввода информации в компьютер 1 оператор (на чертеже не показан), воздействуя на ту или иную кнопку 27а кнопочного переключателя 27 блока формирования командного сигнала 26, с помощью кодера 28 задает тот или иной код сигнальной посылки для выполненных в виде источников инф-

ракрасного излучения дополнительных оптических излучателей 22.

Распространяясь в широком телесном угле кодированный командный сигнал попадает в блок приема и обработки командного сигнала 6, в котором сигнал через второй объектив 12 поступает на фотоприемник 13. Превратившись в фотоприемнике 13 из оптической формы в электрическую, командный сигнал поступает на декодер 14. С декодера 14 декодированный командный сигнал поступает в процессор сигналов 7, который и устанавливает тот или иной характер управляющего воздействия.

Управляющие воздействия могут, например, обеспечивать:

- задание режима имитации клавиши "Enter" ("Ввод") на клавиатуре компьютера 1.
- задание режима выделения некоторого объема (фрагмента) из трехмерного изображения;
- задание режима пространственного перемещения курсора или выбранного фрагмента изображения по трем координатам ;
- задание режима изменения скорости движения выделенного фрагмента изображения вдоль по любой из координат или в произвольном направлении ;
- задание режима вращения выделенного фрагмента изображения вокруг любой из трех осей или их комбинации ;
- задание режима изменения масштаба изображения или его фрагмента независимо по каждой из координат;
- задание режима изменения яркости и цвета изображения или его фрагмента;
- задание режима изменения силы звука и тембра звукового сопровождения, а также осуществлять другие управляющие воздействия.

Степень воздействия ( например, направление и величина смещения, направление вращения и величина угла поворота, величина масштаба по каждой из координат, степень насыщенности по каждой из трех цветовых компонент и т.д.) определяют по векторной величине разности пространственных координат оптических излучателей 21 и дополнительных оптических излучателей 22 в момент приема командного сигнала и в текущий момент.

Регулирование положения в пространстве дополнительных оптических излучателей 22 относительно оптических излучателей

21 производят путем перемещения хомута 25 вдоль ствола корпуса 15 и выдвижения телескопических секций левой 23 и правой 24 планок.

Для определения пространственных координат выполненных в 5 виде обратных отражателей оптических излучателей 21 и выполненных в виде источников инфракрасного излучения дополнительных оптических излучателей 22, производят оптическое зондирование области предполагаемого нахождения бесконтактной оптической мыши 3.

10 В процессе зондирования стационарный источник зондирующего излучения 4 стационарного приемо-передающего блока 2 испускает инфракрасное излучение в направлении бесконтактной оптической мыши 3. Это излучение принимается оптическими излучателями(обратными отражателями)21 и приемником зондирующего излучения 30 бесконтактной оптической мыши 3. От оптических излучателей (обратных отражателей)21 это излучение отражается в сторону оптической сканирующей системы 5. Сигнал с приемника зондирующего излучения 30 поступает на вход генератора импульсов 31, ответный импульс с которого, пройдя через 20 усилитель мощности 29, активизирует дополнительные оптические излучатели (источники инфракрасного излучения) 22, которые посылают в сторону оптической сканирующей системы 5 ответный сигнал, отличающийся по своим характеристикам от сигнала, вырабатываемого этими дополнительными оптическими излучателями(источниками инфракрасного излучения)22 при подаче той или 25 иной команды. Сформированное первым объективом 9 изображение оптических излучателей 21 и дополнительных оптических излучателей 22 проецируется на плоскую двумерную матрицу оптических приемников 10.

30 Сигналы полученные с плоской двумерной матрицы оптических приемников 10 блоком опроса 11 подаются на процессор сигналов 7, который по координатам световых пятен от оптических излучателей 21 (выполненных, например, в виде полосок 37 отражающей пленки ) и дополнительных оптических излучателей 35 22 на плоской двумерной матрице оптических приемников 10 определяет пространственное положение бесконтактной оптической мыши 3, например, следующим образом.

При использовании бесконтактной оптической мыши 3 с опо-

- 18 -

рой в виде цилиндрической панели 16 или с опорой в виде шара 38 без неизлучающего фрагмента 39:

-определяют количество освещенных элементов на плоской двумерной матрице оптических приемников 10, принадлежащих к 5 каждому из световых пятен (световым пятнам от оптических излучателей 21 и световым пятнам от дополнительных оптических излучателей 22),

-по количеству освещенных элементов в каждом из световых пятен определяют их принадлежность блоку оптических излучате-  
10 лей (световые пятна большой площади) 21 или блоку дополнительных оптических излучателей (световые пятна малой площади) 22.

-по Y-координатам верхних и нижних освещенных элементов  $Y_B$  и  $Y_H$  и X-координатам крайних левых и крайних правых из освещенных элементов  $X_L$  и  $X_P$  для световых пятен оптических излучателей 21 определяют X и Y координаты их общего геометрического центра  $R(x_r, y_r)$  (для вариантов изображенных на фиг.3е и 3а это будет одно световое пятно), а для световых пятен дополнительных оптических излучателей 22 определяют X и Y-коор-  
20 динаты центров каждого из этих световых пятен  $T(x_t, y_t)$  и  $S(x_s, y_s)$  по формулам:

$$x_r, x_t, x_s = (x_L + x_P)/2 \quad (1a)$$

$$y_r, y_t, y_s = (y_B + y_H)/2 \quad (1b),$$

- $x_r$  и  $y_r$  координаты геометрического центра световых пятен (или одного светового пятна) от оптических излучателей 21  
25  $R(x_r, y_r)$  принимают за X и Y координаты бесконтактной оптической мыши 3,

-для световых пятен (или одного светового пятна) от оптических излучателей 21 определяют координаты точек Q  
30 ( $x_q = x_r, y_q = y_B$ ) и W ( $x_w = x_r, y_w = y_H$ ),

-используя известные значения фокусного расстояния F первого объектива 9, расстояние B между верхней и нижней заданными горизонтальными границами размещения оптических излучателей 21 на цилиндрической панели 16 (в случае использования опоры в виде шара 38 расстояние B равно диаметру D сферической излучающей области), разность  $M = y_q - y_w$  по формуле:

$$L = (F \cdot B) / M \quad (2)$$

рассчитывает Z-координату, т.е. расстояние L от оптической

сканирующей системы 5 до бесконтактной оптической мыши 3. Z-координата может быть определена также по величине площади световых пятен от оптических излучателей 21.

При выполнении опоры в виде цилиндрической панели 16 при 5 любом угле поворота корпуса 15 вокруг какой-либо из осей  $X^1, Y^1, Z^1$  цилиндрическая панель 16 поворачивается вокруг шарового шарнира 17 (фиг.3а) (с ограничителями поворота вокруг оси  $Y^1$  выполненных в виде левого 19 и правого 20 упоров) или 10 вокруг двух осей (фиг.4), одной из которых является ось цилиндрической консоли 36, установленной в цилиндрическом отверстии 33 втулки 32, а другой - ось цилиндрических стержней 35, установленных в цилиндрических гнездах 34 втулки 32.

Под действием груза 18 цилиндрическая панель 16 занимает строго вертикальное положение ( $X_G = X_T = X_W$ ). При этом величина М 15 не зависит от величины угла поворота корпуса 15 вокруг пространственных осей  $X^1, Y^1, Z^1$ .

При выполнении опоры в виде шара 38 при любом угле поворота корпуса 15 вокруг какой-либо из осей  $X^1, Y^1, Z^1$  диаметр светового пятна ИК-излучения от оптических излучателей 21, 20 размещенных на шаре 38, не изменяется, а величина М, также как и в первом случае, не будет зависеть от величины угла поворота корпуса 15 вокруг пространственных осей. В обоих вариантах это позволяет исключить погрешность при определении координаты дальности Z при произвольной ориентации корпуса 15 25 бесконтактной оптической мыши 3 относительно осей  $X^1, Y^1, Z^1$ .

Функциональные возможности устройства позволяют не только определить пространственные координаты X, Y и Z бесконтактной оптической мыши 3, но и углы поворота  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  корпуса 15 вокруг соответственно осей  $X^1, Y^1$  и  $Z^1$  (фиг.6).

30 Углы поворота  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  бесконтактной оптической мыши 3 находятся следующим образом:

- определяются координаты  $(X_S, Y_S)$  и  $(X_T, Y_T)$  проекций дополнительных оптических излучателей 22 на плоской двумерной матрице оптических приемников 10 (фиг.7,8),

35 - вычисляется угол поворота  $\gamma$  (фиг.6) бесконтактной оптической мыши 3 вокруг оси  $Z^1$  по формуле:

$$\gamma = \arctg[(Y_T - Y_S)/(X_T - X_S)], \quad (3)$$

- рассчитывается угол поворота  $\alpha$  (фиг.6) бесконтактной

оптической мыши 3 вокруг горизонтальной координатной оси  $X^1$  по формуле:

$$\alpha = K_1 \cdot (Y_L + Y_S - Y_Q - Y_W) / 2 \quad (4)$$

где  $K_1$  - коэффициент пропорциональности,

- 5 - рассчитывается угол поворота  $\beta$  (фиг.6) бесконтактной оптической мыши 3 вокруг вертикальной координатной оси  $Y^1$  по формуле:

$$\beta = K_2 \cdot (X_L + X_S - X_Q - X_W) / 2 \quad (5)$$

где  $K_2$  - коэффициент пропорциональности.

- 10 При использовании бесконтактной оптической мыши 3 с опорой в виде шара 38 и неизлучающим фрагментом 39 операция по определению координат световых пятен от дополнительных источников оптического излучения 22 не проводится за отсутствием последних.

- 15 Определение  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ -координат бесконтактной оптической мыши проводится аналогичным образом с использованием формул 1а, 1б и 2.

Углы поворота  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  бесконтактной оптической мыши 3 находятся следующим образом:

- 20 - на плоской двумерной матрице оптических приемников 10 определяются координаты центров  $(X_n, Y_n)$  темного пятна от неизлучающего фрагмента 39 и  $(X_m, Y_m)$  излучающего выступа 40.

- вычисляется угол поворота  $\gamma$  (фиг.6) бесконтактной оптической мыши 3 вокруг оси  $Z^1$  по формуле:

- 25 
$$\gamma = \arctg[(Y_m - Y_n) / (X_m - X_n)], \quad (6)$$

- рассчитывается угол поворота  $\alpha$  (фиг.6) бесконтактной оптической мыши 3 вокруг горизонтальной координатной оси  $X^1$  по формуле:

$$\alpha = K_3 \cdot (Y_n - Y_r) \quad (7)$$

- 30 где  $K_3$  - коэффициент пропорциональности,

- рассчитывается угол поворота  $\beta$  (фиг.6) бесконтактной оптической мыши 3 вокруг вертикальной координатной оси  $Y^1$  по формуле:

$$\beta = K_4 \cdot (X_n - X_r) / 2 \quad (8)$$

- 35 где  $K_4$  - коэффициент пропорциональности.

Значения  $X, Y, Z$ -координат и углов поворота  $\alpha, \beta$  и  $\gamma$  с процессора сигналов 7 через интерфейс 8 в качестве информации подаются на вход компьютера 1.

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Таким образом, из вышесказанного следует, что данное изобретение обеспечивает возможность ввода в объект управления информацию о пространственном положении бесконтактной оптической мыши по всем ее шести степеням свободы.

В сравнении с известными техническими решениями предлагаемое устройство при сохранении всех функциональных возможностей по вводу в объект управления шести координат (три пространственные координаты "мыши" и три угла поворота "мыши" вокруг трех пространственных осей) обладает максимально простой конструкцией.

Наиболее быстрый коммерческий успех может быть достигнут при использовании изобретения в моноскопических и стереоскопических компьютерных играх, в которых требуется пространственное перемещение предметов, например, пространственная ориентация оружия игрока. Игрок может осуществлять прицеливание и стрельбу, например, из пистолета без связи с клавиатурой, т.е. в максимально естественных условиях.

Следует иметь в виду, что форма выполнения изобретения, описанная выше и показанная на чертежах, представляет собой только возможный предпочтительный вариант его осуществления. Могут быть использованы различные вариации выполнения изобретения в отношении исполнения отдельных его элементов.

Источники информации:

1. Патент США N 4,891,630, НКИ 340/706, публ. 1990.
2. Патент США N 5,227,985, НКИ 364/559, публ. 1993.
3. Ю.А.Кременец "Технические средства организации дорожного движения" М., "Транспорт", 1990, стр.174-176.
4. Патент США N 4,375,674, НКИ 364/559, публ. 1983.
5. Патент США N 4,956,794, НКИ 364/559, публ. 1990.
6. Патент США N 5,086,404, НКИ 364/559, публ. 1992.
7. Патент США N 5,297,061, НКИ 364/559, публ. 1994.
8. Патент США N 5,319,387, НКИ 345/179, публ. 1994.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство ввода информации в объект управления, включающее бесконтактную оптическую мышь (3) с закрепленными на ней оптическими излучателями (21) и стационарный приемо-передающий блок (2), содержащий оптическую сканирующую систему (5), процессор сигналов (7) и интерфейс (8) связи процессора сигналов (7) с объектом управления (1), при этом бесконтактная оптическая мышь (3) имеет оптическую связь со входом оптической сканирующей системы (5), выход оптической сканирующей системы (5) электрически соединен с первым входом процессора сигналов (7), второй вход-выход процессора сигналов (7) - с первым входом-выходом интерфейса (8), а второй вход-выход интерфейса (8) - со входом-выходом объекта управления (1),

ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ ТЕМ, ЧТО

бесконтактная оптическая мышь (3) содержит корпус (15) и опору (16), опора (16) соединена с корпусом (15) шарнирно с возможностью поворота вокруг взаимноперпендикулярных горизонтальных осей ( $X^1, Z^1$ ), одна из которых ( $Z^1$ ) перпендикулярна фронтальной плоскости корпуса (15), центр тяжести опоры (16) расположен ниже взаимноперпендикулярных горизонтальных осей ( $X^1, Z^1$ ) поворота, а оптические излучатели (21) закреплены на опоре (16) в заданных границах.

25

2. Устройство ввода информации в объект управления по п.1, отличающееся тем, что опора (16) имеет цилиндрическую форму и соединена с корпусом (15) таким образом, что прямая, соединяющая центр тяжести опоры (16) и точку пересечения взаимноперпендикулярных горизонтальных осей поворота ( $X^1, Z^1$ ), параллельна образующим цилиндра, при этом оптические излучатели (21) на опоре (16) закреплены на ее цилиндрической поверхности вдоль окружностей верхнего и нижнего оснований цилиндра.

35

3. Устройство ввода информации в объект управления по п.1, отличающееся тем, что соединение опоры (16) и корпуса (15) выполнено в виде шарового шарнира (17), при этом корпус



(15) имеет левый (19) и правый (20) упоры, выполненные с возможностью фиксации положения опоры (16) относительно корпуса (15) при его повороте относительно вертикальной оси ( $Y^1$ ).

5 4. Устройство ввода информации в объект управления по п.1, отличающееся тем, что соединение опоры (16) и корпуса (15) выполнено с помощью двух цилиндрических шарниров, оси вращения которых совпадают с взаимноперпендикулярными горизонтальными осями поворота ( $X^1, Z^1$ ).

10

5. Устройство ввода информации в объект управления, включающее бесконтактную оптическую мышь (3) с закрепленными на ней оптическими излучателями (21) и стационарный приемо-передающий блок (2), содержащий оптическую сканирующую  
15 систему (5), процессор сигналов (7) и интерфейс (8) связи процессора сигналов (7) с объектом управления (1), при этом бесконтактная оптическая мышь (3) имеет оптическую связь со входом оптической сканирующей системы (5), выход оптической сканирующей системы (5) электрически соединен с первым входом  
20 процессора сигналов (7), второй вход-выход процессора сигналов (7) - с первым входом-выходом интерфейса (8), а второй вход-выход интерфейса (8) - со входом-выходом объекта управления (1),

ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ ТЕМ, ЧТО

25 бесконтактная оптическая мышь (3) содержит корпус (15) и опору (38), оптические излучатели (21) закреплены на опоре (38), образуя сферическую излучающую область.

30 6. Устройство ввода информации в объект управления по п.5, отличающееся тем, что сферическая излучающая область со стороны, обращенной ко входу оптической сканирующей системы (5) имеет неизлучающий фрагмент (39).

35 7. Устройство ввода информации в объект управления по п.1 или 5, отличающееся тем, что бесконтактная оптическая мышь (3) снабжена дополнительными оптическими излучателями (22), расположенными на ней за опорой (16), (38) со стороны корпуса (15) таким образом, что в исходном положении их про-

екции и проекции оптических излучателей (21) на фронтальную плоскость бесконтактной оптической мыши (3) не перекрывают друг друга.

5 8. Устройство ввода информации в объект управления по п.7, отличающееся тем, что корпус (15) бесконтактной оптической мыши (3) выполнен в виде пистолета, при этом опора (16), (38) соединена с передней частью ствола, а дополнительные оптические излучатели (22) закреплены в плоскости перпендикулярной его продольной оси.

9. Устройство ввода информации в объект управления по п.7, отличающееся тем, что по крайней мере один из оптических излучателей (21) и дополнительных оптических излучателей (22) выполнен вторичным в виде обратных отражателей, а стационарный 15 приемо-передающий блок (2) содержит стационарный источник зондирующего излучения (4), расположенный в непосредственной близости от входа оптической сканирующей системы (5), оптически изолированный от этого входа и имеющий оптическую связь с бесконтактной оптической мышью (3).

10. Устройство ввода информации в объект управления, по п.7, отличающееся тем, что по крайней мере один из оптических излучателей (21) и дополнительных оптических излучателей (22) 25 выполнен первичным, стационарный приемо-передающий блок (2) содержит стационарный источник зондирующего излучения (4), оптически изолированный от входа оптической сканирующей системы (5) и имеющий оптическую связь с бесконтактной оптической мышью (3), а бесконтактная оптическая мышь (3) содержит последовательно электрически соединенные друг с другом приемник 30 зондирующего излучения (30), генератор импульсов (31) и усилитель мощности (29), при этом выход усилителя мощности (29) электрически соединен со входами первичных оптических излучателей (21) и первичных дополнительных оптических излучателей 35 (22).

11. Устройство ввода информации в объект управления, по п. 10, отличающееся тем, что бесконтактная оптическая мышь (3)

содержит последовательно электрически соединенные кнопочный переключатель (27) и модулятор командного сигнала (28), выход которого электрически соединен со вторым входом усилителя мощности (29), а стационарный приемо-передающий блок (2) содержит 5 последовательно электрически соединенные приемник командного сигнала (13) и демодулятор командного сигнала (14), при этом выход демодулятора командного сигнала (14) электрически соединен с третьим входом процессора сигналов (7).

1/9

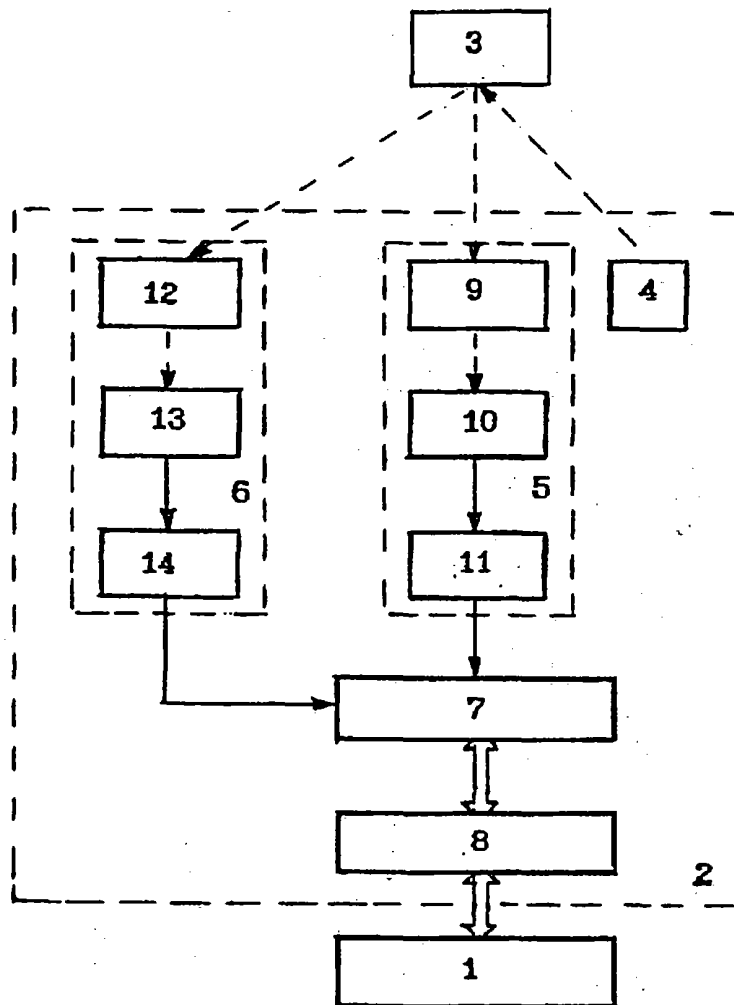


Fig.1

2/9

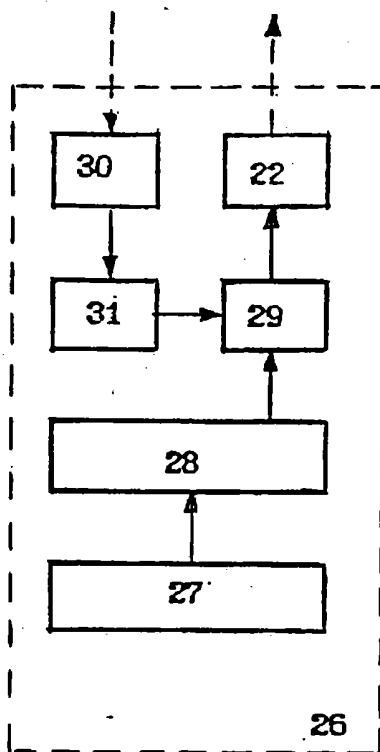
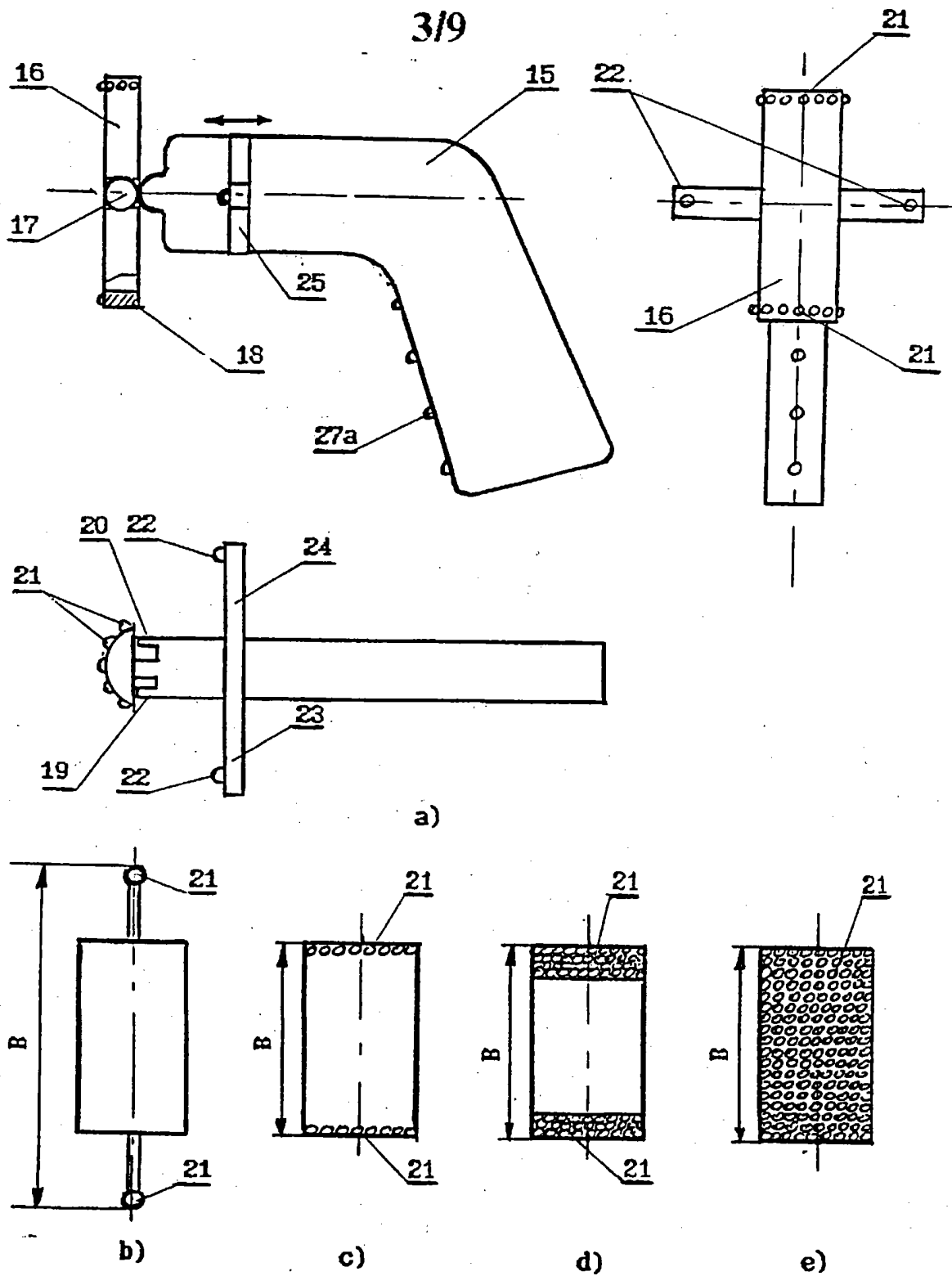


Fig.2

3/9



**Fig.3**

4/9

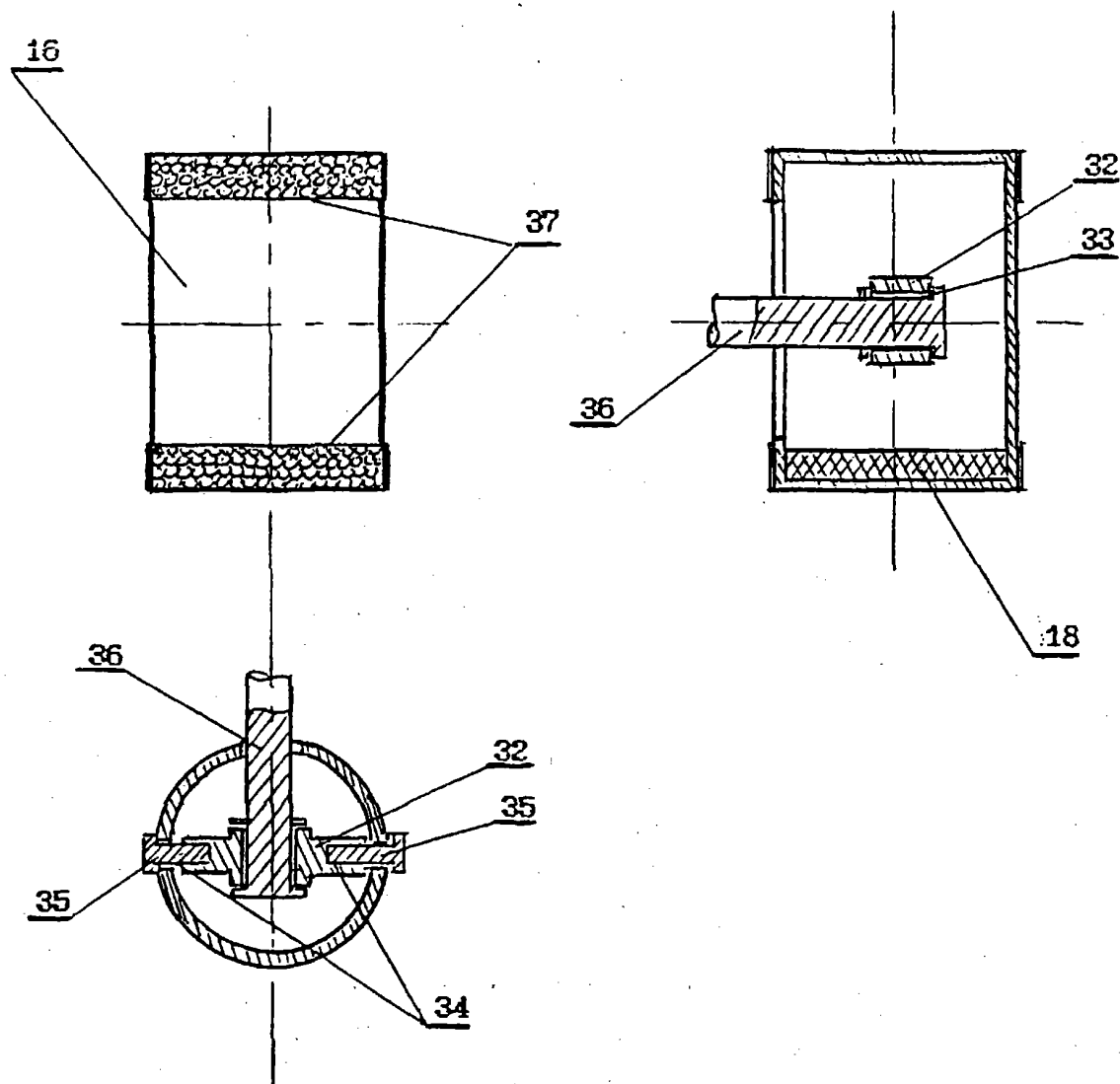


Fig.4

5/9

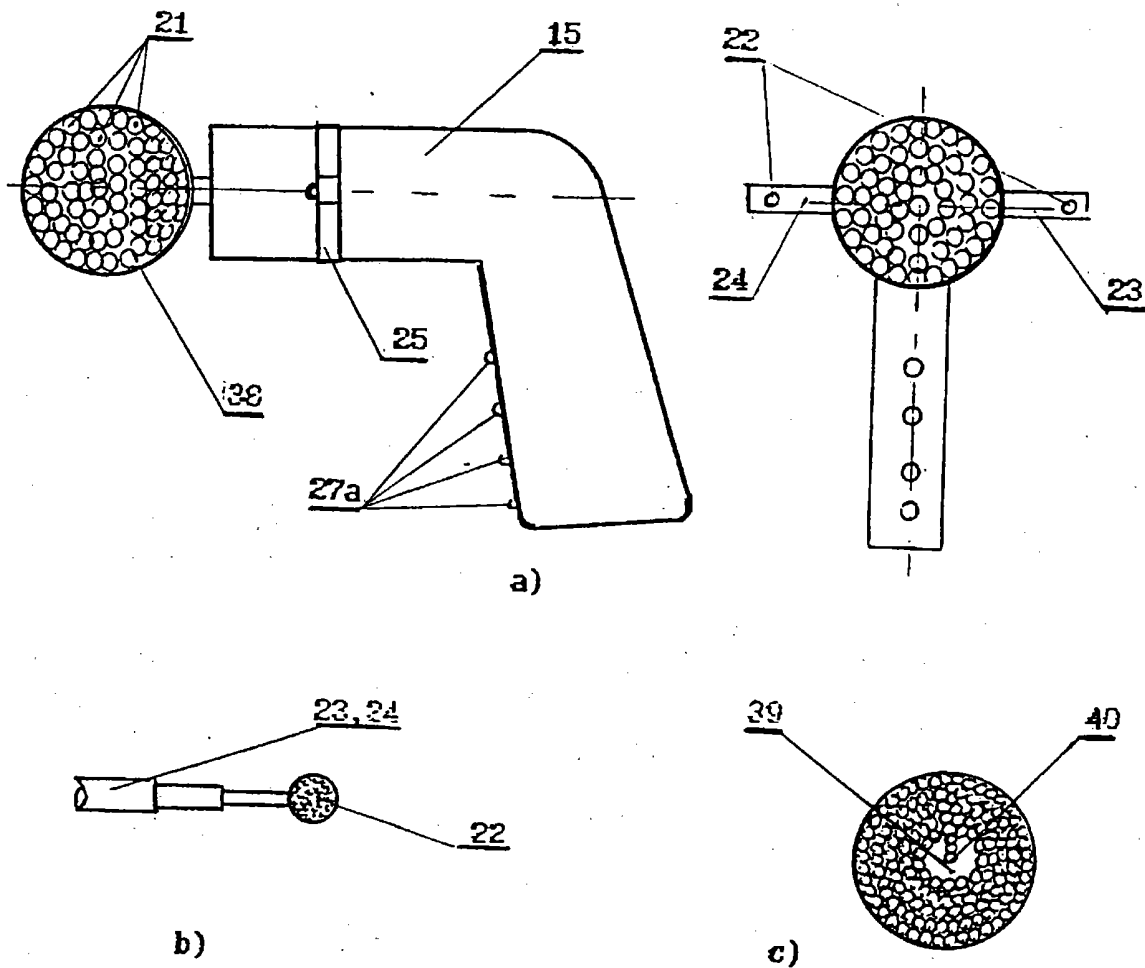


Fig. 5



6/9

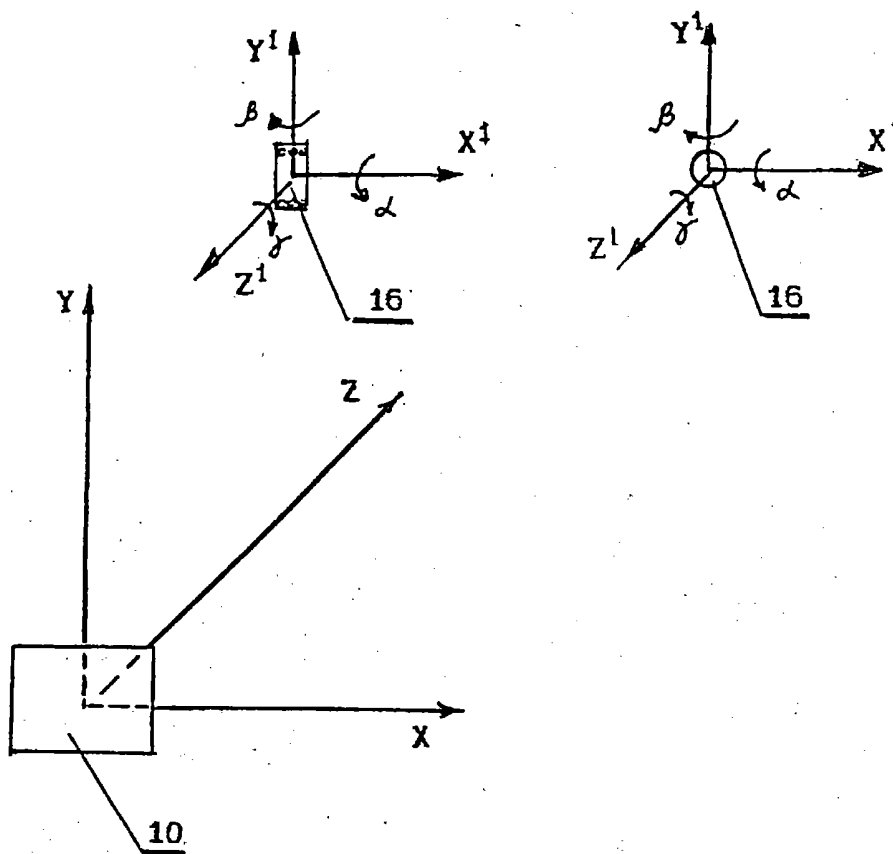
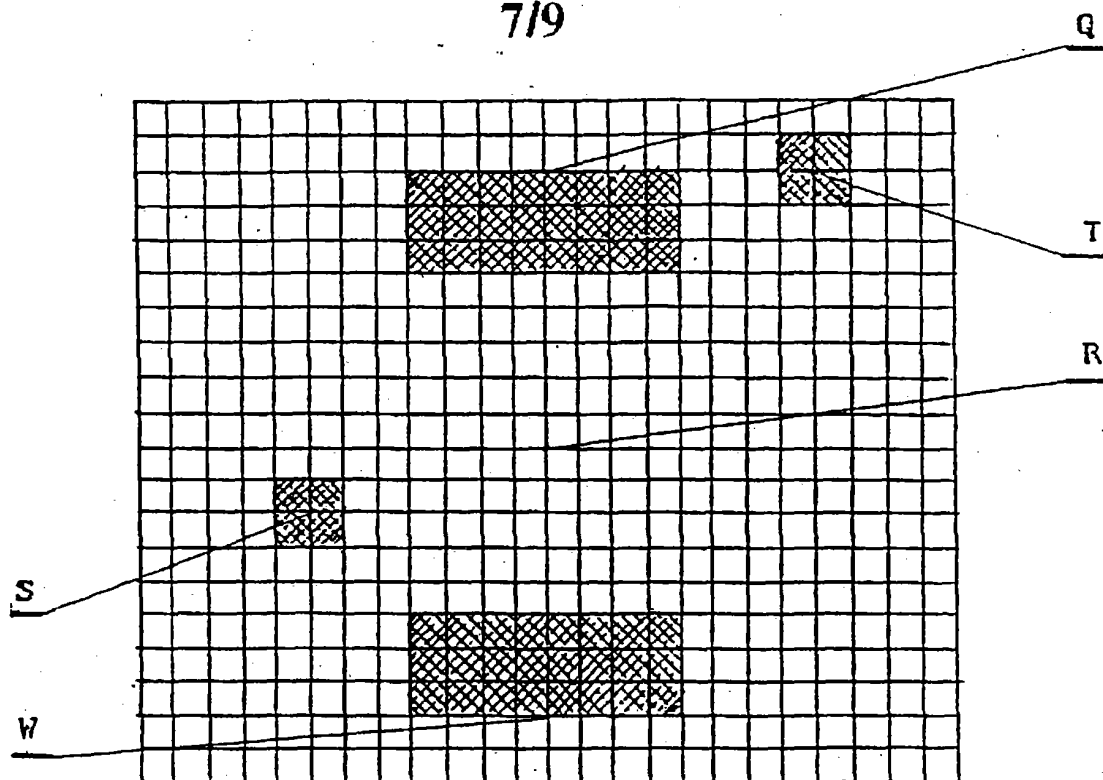
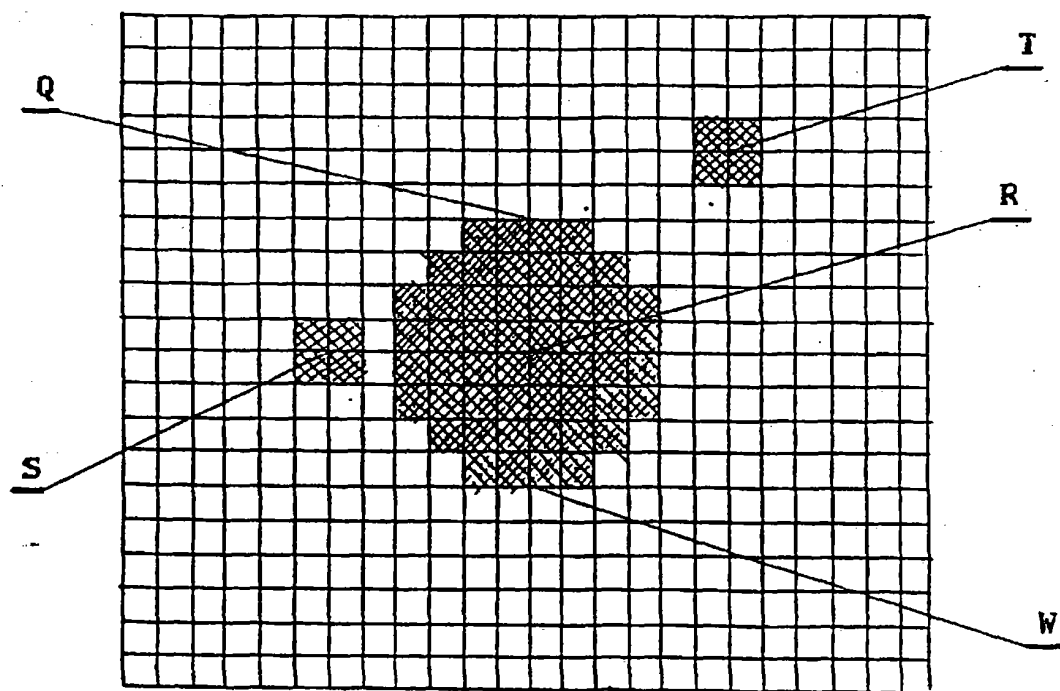


Fig.6

7/9



a)



b)

Fig.7

8/9

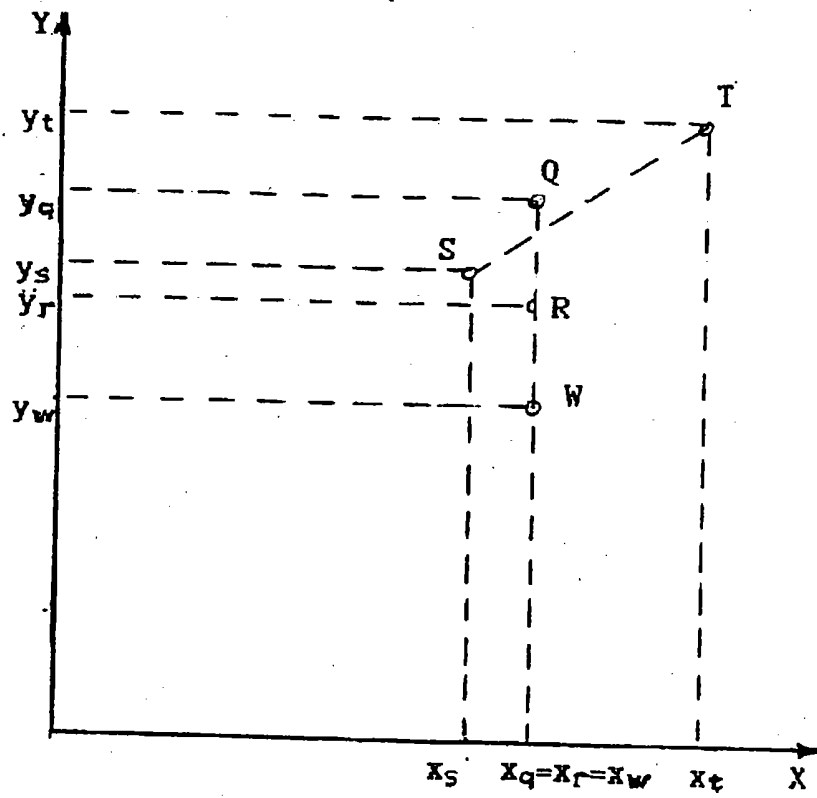


Fig. 8

9/9

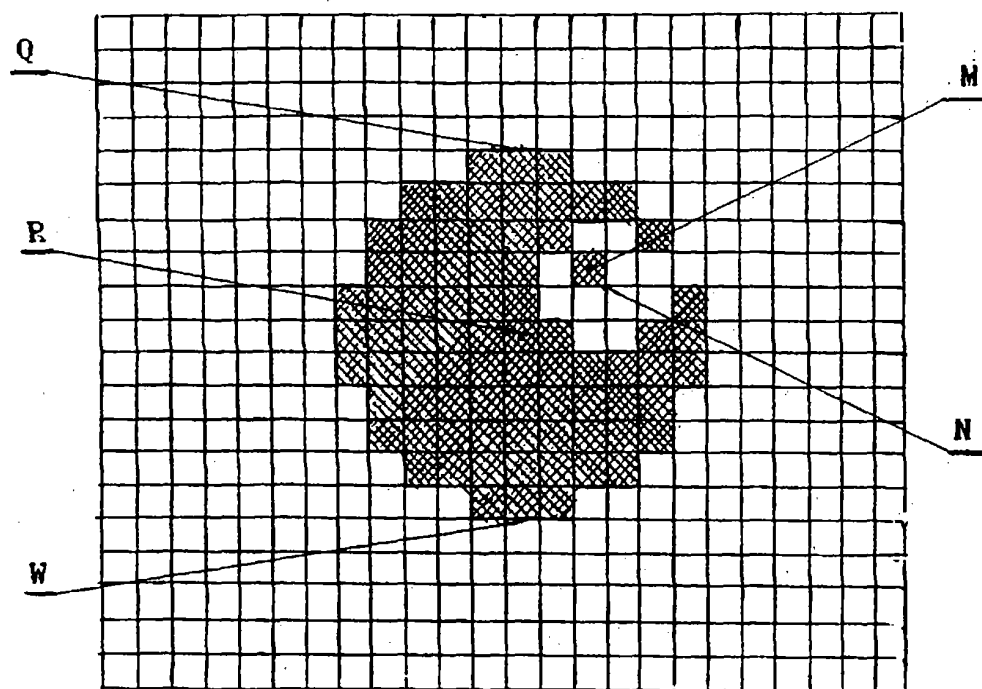


Fig. 9

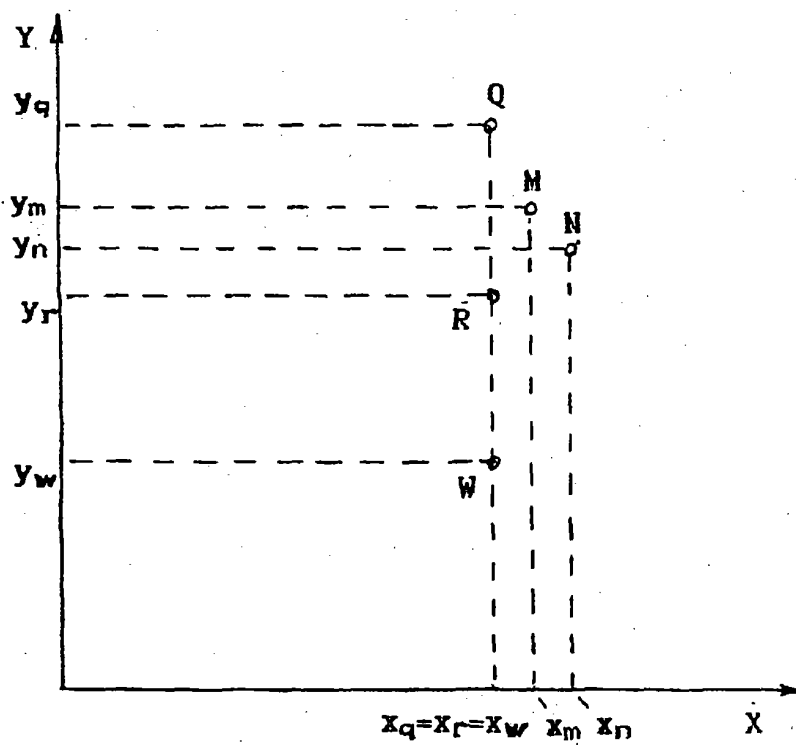


Fig. 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 97/00085

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER   |   |  |
|---|---|--|
| IPC <sup>6</sup> G06F 3/033, G06K 11/18   |   |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |  |
| B. FIELDS SEARCHED  |   |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)   |   |  |
| IPC <sup>6</sup> G06F 3/02, 3/03, 3/033, 15/20, 15/62, G06K 11/00, 11/18, G09G 5/00   |   |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |   |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  |   |  |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  |   |  |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages            | Relevant to claim No.                              |
| A   | US 5227985 A (UNIVERSITY OF MARYLAND) July 13, 1993, columns 5-16, Figs. 1, 5-B, 5-C, 6-A     | 1-4, 5-11  |
| A   | US 5297061 A (UNIVERSITY OF MARYLAND) March 22, 1994, columns 5-8, Figs. 1, 3, 4              | 1-4, 5-11  |
| A   | WO 94/17467 A1 (ROMANENKO, Alexandr Jurevich) 4 August 1994 (04.08.94) pages 4-12, Figs. 1, 2 | 1, 5   |
| A   | RU 94001424 A1 (KOVALSKY V.V. et al) 27.02.96, pages 4-6, Fig. 1                              | 1, 5   |
| A   | US 5319387 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) June 7, 1994  | 1, 5   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |   |  |
| Date of the actual completion of the international search   |   | Date of mailing of the international search report |
| 28 March 1997 (28.05.97)  |   | 25 June 1997 (25.06.97)                            |
| Name and mailing address of the ISA/<br>RU  |   | Authorized officer                                 |
| Facsimile No.   |   | Telephone No.                                      |

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 97/00085

| <b>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:</b><br>G06F 3/033, G06K 11/18<br>Согласно международной патентной классификации (МПК-6)  |   |   |
|--|---|---|
| <b>В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:</b><br>Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:<br>G06F 3/02, 3/03, 3/033, 15/20, 15/62, G06K 11/00, 11/18, G09G 5/00   |   |   |
| Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:   |   |   |
| Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):  |   |   |
| <b>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ</b>  |   |   |
| Категория  | Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей                   | Относится к пункту №  |
| A  | US 5227985 A (UNIVERSITY OF MARYLAND) Jul. 13, 1993, колонки 5-16, фиг.1, 5-B, 5-C, 6-A | 1-4, 5-11   |
| A  | US 5297061 A (UNIVERSITY OF MARYLAND) Mar. 22, 1994, колонки 5-8, фиг.1, 3, 4           | 1-4, 5-11   |
| A  | WO 94/17467 A1 (РОМАНЕНКО Александр Юрьевич) 4 августа 1994 (04.08.94) с.4-12, фиг.1, 2 | 1, 5  |
| A  | RU 94001424 A1 (КОВАЛЬСКИЙ В.В. и др.) 27.02.96, с.4-6, фиг.1                           | 1, 5  |
| A  | US 5319387 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) Jun. 7, 1994                                      | 1, 5  |
| <input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении   |   |   |
| * Особые категории ссылочных документов:<br>"А" документ, определяющий общий уровень техники<br>"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее<br>"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.<br>"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета<br>"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения<br>"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень<br>"У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории<br>"&" документ, являющийся патентом-аналогом |   |   |
| Дата действительного завершения международного поиска<br>28 мая 1997 (28.05.97)  |   | Дата отправки настоящего отчета о международном поиске<br>25 июня 1997 (25.06.97) |
| Наименование и адрес Международного поискового органа:<br>Всероссийский научно-исследовательский институт<br>институт государственной патентной экспертизы,<br>Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1<br>Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА  |   | Уполномоченное лицо:<br>Е.Бударина<br>Телефон №: (095)240-5888                    |

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)